



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 15 796 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
G 02 B 27/22
G 02 F 1/03
G 02 F 1/19

21 Aktenzeichen: 100 15 796.3
22 Anmeldetag: 28. 3. 2000
43 Offenlegungstag: 11. 10. 2001

DE 100 15 796 A 1

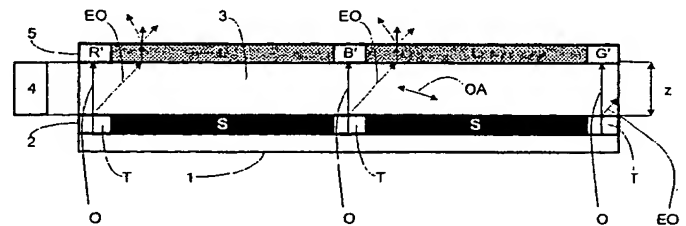
71 Anmelder:
4D-Vision GmbH, 07749 Jena, DE

72 Erfinder:
Klippstein, Markus, Dipl.-Phys., 07745 Jena, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Beleuchtung für ein autostereoskopisches Display

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Beleuchtungsanordnung für ein autostereoskopisches Display, welche wahlweise auch eine weitestgehend homogene Beleuchtungswirkung haben kann. Die Anordnung besteht aus mindestens einer Lichtquelle (1), einer Maske (2) mit einer Vielzahl opaker und transparenter Flächenelemente und einem Array aus Wellenlängenfiltern (5), wobei die Maske (2) eine der Struktur des Arrays von Wellenlängenfiltern (5) korrespondierende Struktur aufweist, die opaken Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (5) als streuende Flächenelemente (L) ausgebildet werden und zwischen dem Array aus Wellenlängenfiltern (5) und der Maske (2) ein steuerbar optisch doppelbrechend wirkendes Material (3), welches mit einer Ansteuerung (4) versehen ist, angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung ermöglicht in Anordnungen zur autostereoskopischen Darstellung ("autostereoskopische Displays") je nach eingestellter optisch doppelbrechender Wirkung des Materials (3) vorteilhaft einen 2-D- oder 3-D-Beleuchtungsmodus.



DE 100 15 796 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Beleuchtungsanordnung für ein autostereoskopisches Display, welche insbesondere eine Umschaltung zwischen einem 3D- und einem 2D-Modus ermöglicht.

[0002] In der Offenlegungsschrift US 58 97 184 wird eine schmale Beleuchtung für autostereoskopische Displays vorgestellt. Hierbei wird ein ausgedehnter Lichtleiter mit Kerben oder Noppen versehen, die eine für den 3D-Betrieb nötige strukturierte Beleuchtung erzeugen. Als nachteilig hierbei stellt sich heraus, daß der Wellenleiter nur mit hohem Aufwand herstellbar ist und sich das System zum anderen im wesentlichen nur für zweikanalige Verfahren eignet.

[0003] Die Offenlegungsschrift US 53 49 379 beschreibt ein Beleuchtungssystem für autostereoskopische Displays, bei der eine Vielzahl schmaler länglicher Lampen derart gesteuert wird, daß ein aus zwei Perspektivansichten zusammengesetztes Bild strukturiert beleuchtet wird, wodurch das Bild dreidimensional wahrnehmbar ist. Nachteilig ist hierbei u. a. die hohe Anzahl erforderlicher Lampen und die Verwendbarkeit der Beleuchtung ausschließlich für zweikanalige 3D-Darstellungen.

[0004] Weitere Anordnungen und Verfahren, z. B. JP 3119889, verwenden zur Erzeugung von der Art nach bekannten Barrieremustern LC-Displays, wodurch eine rein technische Umschaltung zwischen 2D- und 3D-Modus möglich wird. Hierbei ist von Nachteil, daß zwei Bildanzeigergeräte verwendet werden müssen, wodurch die Anordnungen wesentlich verteuert werden. Weiterhin ist bei dieser Anordnung von Nachteil, daß die als Barriere verwendeten LC-Displays derzeit bei weitem nicht in großformatigen Abmaßen oberhalb von 30 Zoll (Bildschirmdiagonale) verfügbar sind und somit nicht uneingeschränkt zur Konfektionierung von beispielsweise großformatigen Plasma-Displays dienen können. Überdies treten durch die Verwendung ähnlicher Strukturen sowohl für die Beleuchtung als auch für die Bilddarstellung unangenehme Moiré-Effekte auf.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, mit einfachen Mitteln eine Beleuchtungsanordnung für ein bevorzugt vielkanaliges autostereoskopisches Display zu ermöglichen, die eine technische Umschaltung zwischen einem 3D- und einem 2D-Modus ermöglicht. Dabei soll beim 2D-Modus eine mit herkömmlichen Beleuchtungen für zweidimensionale Anzeigergeräte vergleichbare Beleuchtungshomogenität erreicht werden.

[0006] Die Verwendbarkeit der erfindungsgemäßen Anordnung für ein autostereoskopisches Display soll daraus resultieren, daß ein geeignetes Wellenlängenfilterarray implementiert wird. Anordnungen zur dreidimensionalen Darstellung unter Verwendung von Wellenlängenfilterarrays sind dem Stand der Technik nach bekannt; dabei werden den Bildinformationen verschiedener Perspektivansichten, welche auf den RGB-Subpixeln eines Anzeigergerätes dargestellt werden, durch die Wirkung der Wellenlängenfilter definierte Ausbreitungsrichtungen zugewiesen.

[0007] Dieses Prinzip kann z. B. auch verwirklicht werden, indem ein beleuchtetes Wellenlängenfilterarray als Beleuchtung für ein transluzentes Bildanzeigergerät, z. B. ein Farb-LC-Display, verwendet wird. Auf insbesondere Anordnungen dieser Art zur autostereoskopischen Darstellung unter Verwendung von Wellenlängenfiltern aufbauend wird im folgenden die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung beschrieben.

[0008] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung für ein autostereoskopisches Display, besteht aus mindestens einer -vorzugsweise flächenhaften- Lichtquelle (1),

einer Maske (2) mit einer Vielfalt opaker und transparenter Flächenelemente und einem Array aus Wellenlängenfiltern (5). Diese Struktur ist schemenhaft und nicht maßstäblich in Fig. 1 gezeigt. Dabei weist die Maske (2) eine der Struktur des Arrays von Wellenlängenfiltern (5) korrespondierende Struktur auf. Opake Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (2) werden auf der Maske (2) in gleicher Form und Größe als ebenfalls opake Flächenelemente und nicht-opake (z. B. R', G', B') Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (5) werden auf der Maske (2) in gleicher Form und Größe als transparente Flächenelemente ausgebildet. Die Maske (2) könnte demnach auch als ein "Blendenarray" bezeichnet werden.

[0009] Die opaken Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (5) selbst werden erfindungsgemäß als streuende Flächenelemente (L) ausgebildet, z. B. als raue Oberflächen oder Zerstreuungslinsen.

[0010] Zwischen dem Array aus Wellenlängenfiltern (5) und der Maske (2) wird erfindungsgemäß zusätzlich ein steuerbar optisch doppelbrechend wirkendes Material (3) der Dicke z, welches mit einer Ansteuerung (4) versehen ist, angeordnet. Dabei muß die der Maske (2) zugewandte Oberfläche des Materiales (3), auf die das von der Lichtquelle (1) herrührende Licht einfällt, schräg zur optischen Achse (OA) des Materiales (3) stehen. Dies ist in Fig. 1 mit dem Doppelpfeil (OA) angedeutet.

[0011] Das steuerbar optisch doppelbrechend wirkende Material (3) kann beispielsweise ein doppelbrechender Kristall sein, der den Pockels- oder Kerr-Effekt zeigt. Entsprechend wird die Ansteuerung (4) so ausgeführt, daß sie in der Lage ist, mindestens innerhalb der Raumausdehnung besagten Kristalls ein schaltbares elektrisches Feld zu erzeugen, um die doppelbrechenden Eigenschaften des Kristalls zu beeinflussen.

[0012] Wird zum Zwecke der Beleuchtung für ein autostereoskopisches Display das Bauelement (3) so durch die ihm zugeordnete Ansteuereinheit (4) gesteuert, daß der Strahlengang beim Durchlauf ebenjenes Elementes (3) keine Doppelbrechung zeigt, so werden auf Grund der Maske (2) im wesentlichen nur die nicht opak vorgegebenen Filterelemente des Arrays (5), beleuchtet. Die für das Wellenlängenfilterarray (5) opak vorgegebenen Elemente, welche in einer erfindungsgemäßen Anordnung wie beschrieben jedoch als streuende Elemente (L) ausgebildet sind, werden nur in vernachlässigbarem Maße beleuchtet. Der 3D-Beleuchtungsmodus ist aktiv.

[0013] Wie weiter oben angemerkt, kann eine solche Beleuchtung, d. h. ein beleuchtetes oder selbstleuchtendes Wellenlängenfilterarray zur Beleuchtung in einer Anordnung zur dreidimensionalen Darstellung verwendet werden. Dazu muß z. B. in einem bestimmten Abstand d ein transluzentes Bildanzeigergerät (z. B. ein Farb-LC-Display) vorgeordnet werden. Diese Bildanzeige stellt ein geeignetes Kombinationsbild aus z. B. acht Perspektivansichten dar.

[0014] Schaltet die Steuereinheit (4)-zum Zwecke einer zweidimensionalen Darstellung-hingegen das Bauelement (3) auf doppelbrechendes Verhalten, so tritt das in Fig. 2 illustrierte Verhalten auf:

Linearpolarisiertes Licht einer bestimmten Polarisationsrichtung (z. B. senkrecht zur Einfallsebene auf dem Bauelement (3) polarisiert) tritt wie im unbeeinflussten Fall durch das Element (3) hindurch und beleuchtet die nicht opak vorgegebenen Filterelemente (z. B. R', G', B') des Arrays (5). Dies wird in Fig. 2 durch die mit (O) bezeichneten Strahlen ("ordinary beams") illustriert.

[0015] Der von der Lichtquelle (1) herrührende Lichtanteil, welcher senkrecht zu der eben genannten Polarisationsrichtung linear polarisiert ist, wird nun durch das jetzt dop-

pelbrechende Material von der ursprünglichen Ausbreitungsrichtung abgelenkt ("weggebrochen"). Das Ergebnis sind die außerordentlichen Strahlen (EO) (für "extraordinary beams"), welche die streuenden Elemente (L) beleuchten. Dadurch wirkt die Beleuchtungswirkung der Anordnung homogener; ein vor dieser Anordnung befindliches Bildanzeigergerät kann als gewöhnliches 2D-Bildanzeigergerät unter Ausnutzung der vollen Bildauflösung betrieben werden. Die Steuereinheit (4) soll für diesen Modus das Bauelement (3) vorzugsweise so steuern, daß Lichtanteile sowohl durch die nichtopaken Elemente (R', G', B') des Arrays (5) als auch durch die streuenden Elemente (L) hindurchtreten.

[0016] Ein diese erfindungsgemäße Beleuchtungsanordnung verwendendes autostereoskopisches Anzeigergerät, kann somit wahlweise als gewöhnliches 2D-Display unter Ausnutzung der vollen Auflösung oder aber als 3D-Display betrieben werden.

[0017] Damit die beschriebene erfindungsgemäße Beleuchtung voll funktionsfähig ist, muß das von einer Lichtquelle (1) herrührende Licht entweder unpolarisiert oder zirkulärpolarisiert sein.

[0018] In Anordnungen zur dreidimensionalen Darstellung unter Verwendung von Wellenlängenfilterarrays kann die Struktur auf dem Array variiert werden; das heißt, die in Fig. 1 und Fig. 2 ausschnittsweise dargestellte Struktur des Wellenlängenfilterarrays (5) und die Struktur der Maske (2) sind demzufolge nur als Beispiele zu betrachten.

[0019] Um die Lichtausbeute der erfindungsgemäßen Anordnung weiter zu erhöhen, sind vorzugsweise noch folgende - in Fig. 3 schemenhaft dargestellten - Erweiterungen der bislang beschriebenen Anordnung möglich:

[0020] In dem Fall, daß die für die Maske (2) resultierende Struktur im wesentlichen schlitzförmige Transparenzbereiche aufweist, kann eine flächenhafte Lichtquelle (1) durch stabförmige Lampen (1') ersetzt werden, die in der gleichen Richtung wie die schlitzförmigen Transparenzbereiche ausgerichtet sind und sich direkt unter (mindestens einigen von) diesen befinden.

[0021] Diese Anordnung kann weiter verbessert werden durch gekrümmte Spiegel (6), welche derart in Betrachtungsrichtung hinter den Lampen (1') angeordnet sind, daß durch von ihnen ausgehende Reflexionen das Licht "gebündelt" durch die transparenten Blendenelemente der Maske (2) hindurchgeht.

[0022] Um das Licht der Lampelemente (1') bzw. Lichtquelle (1) im 3D-Modus noch besser zu kanalisieren, kann ein Wellenleitereffekt ausgenutzt werden.

[0023] Hierzu wird das steuerbar doppelbrechend wirkende Material (3) ausgebildet wird als ein Array bestehend aus kleinen, vorzugsweise quaderförmigen, steuerbar doppelbrechend wirkenden Elementen (3') und weiteren - verglichen mit den Elementen (3') - optisch dünneren und nicht-doppelbrechenden, vorzugsweise quaderförmigen, Elementen (7). Die Elemente (7) werden vorzugsweise zwischen den streuend ausgebildeten Flächenelementen (L) des Wellenlängenfilterarrays (5) und den opaken Elementen der Maske (2) angeordnet, während die Elemente (3') vorzugsweise zwischen den nicht-streuend ausgebildeten Elementen des Wellenlängenfilterarrays (5) und den transparenten Flächenelementen der Maske (2) angeordnet sind. Die Elemente (3') können besagte transparente Flächenelemente der Maske (2) auch ersetzen. Weiterhin können die Elemente (3') von einer angepaßten Ansteuerung (4') in ihren optisch doppelbrechenden Eigenschaften gesteuert werden.

[0024] Der genannte Wellenleitereffekt tritt dadurch auf, daß Licht durch die quaderförmigen Elemente (3'), welche von einem (nicht-doppelbrechenden) optisch dünnerem Me-

dium (7) umgeben sind, hindurchtritt.

[0025] Die quaderförmigen optischen Elemente (3') können ebenso durch der Art nach bekannte Nicol-, Rochon-, Sénarmont oder ähnliche Kristallpolarisatoren ersetzt werden, wobei die Zuschaltbarkeit der Doppelbrechung über eine Ausführung der Kristallpolarisatoren mit entsprechenden Materialien und Ansteuerungen geschehen muß.

[0026] Durch den Wellenleitereffekt wird das Licht im 3D-Modus verlustarmer zu den durchscheinenden Filterelementen des Arrays (5) geleitet, während der 2D-Modus noch immer zuschaltbar bleibt, wie dies auch in Fig. 3 illustriert ist.

[0027] Es ist außerdem möglich, die Elemente (3) bzw. (3') aus steuerbar doppelbrechendem Material für den 2D-Modus zeitlich periodisch veränderlich anzusteuern. Durch die resultierenden zeitlich periodisch schwankenden Verhältnisse der beiden Teilstrahlen (O, EO) kann eine homogenere 2D-Beleuchtung erreicht werden.

[0028] In einem bevorzugten Ausgestaltungsbeispiel basierend auf dem Schema nach Fig. 1 bzw. Fig. 2 ist das zuschaltbar doppelbrechende Material (3) eine Pockelszelle und besteht z. B. aus Lithiumniobat (LiNbO_3) oder Kaliumdiphosphat (KH_2PO_4) mit einer Dicke von 1 mm. Die Pockelszelle (3) ist flächenhaft zwischen der Maske (2) und dem modifizierten Wellenlängenfilterarray (5) ausgedehnt, wobei dazu auch mehrere einzelne Kristalle der genannten Materialien zu einer Gesamtfläche als doppelbrechendes Material (3) zusammengesetzt werden können.

[0029] Die Oberfläche der Pockelszelle (3), auf denen das von einer flächenhaft ausgedehnten Lichtquelle (1) herrührende Licht einfällt, muß schräg zur optischen Achse (OA) stehen, z. B. in einem Winkel von 20° . Die Lichtquelle (1) kann beispielsweise eine solche sein, wie sie in LC-Displays (z. B. von Sanyo) zum Einsatz kommt.

[0030] Die Steuerung (4) für die Pockelszelle (3) besteht aus einem regelbaren Spannungsgeber und zwei Elektroden, die an der Ober- und Unterseite der Pockelszelle (wenn diese wie ein gewöhnlicher Bildschirm senkrecht steht) angebracht sind. Eine beispielhafte Struktur eines erfindungsgemäß veränderten Wellenlängenfilterarrays (5) ist ausschnittsweise in Fig. 4 dargestellt. Dabei stehen R', G', B' jeweils für Filterflächen der entsprechenden Transparenzwellenlängenbereiche der R, G, B-Farben und (L) steht für ein streuendes Flächenelement, z. B. ein Streuscheibenelement.

[0031] Eine korrespondierende Blendenstruktur für die Maske (2) wird ausschnittsweise in Fig. 5 gezeigt. Hierin bedeutet (T) ein transparentes Element, während (S) für einen vollkommen opaken Abschnitt steht.

[0032] Die Wellenlängenfilter des Arrays (5) können beispielsweise durch ein Druckverfahren (z. B. Siebdruck, Offset-Druck) auf das steuerbar optisch doppelbrechende Material (3) aufgebracht werden, während die streuenden Flächenelemente (L) durch Ätzen der Oberfläche des steuerbar optisch doppelbrechenden Materials (3) erzeugt werden.

[0033] Vorteilhaft kann die Maske (2) durch ein Belichtungsverfahren hergestellt werden.

[0034] In Fig. 7 ist ein konkreter Anwendungsfall der Erfindung in einem autostereoskopischen Display schemenhaft und unmaßstäblich illustriert. So kann vor der erfindungsgemäßen Beleuchtungsanordnung (s. Baugruppen 1-5) beispielsweise in einem Abstand $d = 3 \text{ mm}$ (Abstand der einander zugewandten Oberflächen) ein Farb-LC-Display (8) mit einer Ansteuerlektronik (9) angeordnet sein, welches ein geeignetes Kombinationsbild mehrerer Ansichten, vorzugsweise Perspektivansichten, darstellt.

[0035] Werden für diese beispielhafte Anordnung zur 3D-Darstellung nach Fig. 7, d. h. für ein autostereoskopisches Display, beispielhaft acht Perspektivansichten zu Grunde

gelegt, so soll das bilddarstellende LC-Display (8) in dieser Ausgestaltungsvariante vorzugsweise ein kombiniertes Gesamtbild der Perspektivansichten nach Fig. 6 zeigen. Dabei werden die Bildinformationen aus den Subpixeln der acht Perspektivansichten bezogen und zum Gesamtbild kombiniert; jedes dargestellte Subpixel hat in der bezogenen Perspektivansicht und im kombinierten Gesamtbild die exakt gleiche Position in einem gegebenen Bildrasterformat. Hierzu haben alle Perspektivansichten und das kombinierte Gesamtbild vorzugsweise das gleiche Bildrasterformat; in diesem konkreten Beispiel werden die Ansichten bzw. das Gesamtbild in ein Raster mit 800 Spalten und 600 Zeilen aufgeteilt. Ein LC-Display (8) vom Typ Sanyo LMU-TK12A ist zur Darstellung eines solchen Bildrasters geeignet.

[0036] Die Bildkombination und Bildgeneration auf dem LC-Display (8) kann durch die elektronische Ansteuerung (9) gewährleistet werden. Die in Fig. 6 mit R, G, B bezeichneten Spalten entsprechen Spalten der Subpixel des bilddarstellenden Anzeigergerätes (8) mit jeweils den darstellbaren Farben Rot, Grün und Blau.

[0037] Bei dem beschriebenen Anwendungsbeispiel in einem autostereoskopischen Display muß noch beachtet werden, daß die Polarisationsrichtung des durch die Filterflächen R', G', B' auf dem erfindungsgemäß veränderten Array (5) durchtretenden Lichtes mit der Richtung des beleuchtungsseitigen Polarisationsfilters des Farb-LC-Displays (8) übereinstimmt. Dies wird durch eine geeignete Ausrichtung der entsprechenden Bauteile erreicht.

[0038] Für den Fall, daß die Steuerung (4) die Pockelszelle nicht mit einer elektrischen Spannung versorgt, d. h. daß dort keine elektrisches Feld wirksam ist, wirkt die beschriebene Gesamtanordnung als autostereoskopisches 3D-Display, da die Vielfalt der Filterflächen R', G', B' als strukturierte Beleuchtung für das Farb-LC-Display (8) wirkt und den einzelnen dort im Kombinationsbild dargestellten Bildinformationen der verschiedenen Perspektivansichten nur bestimmte Lichtausbreitungsrichtungen ermöglicht werden. Die als streuende Elemente (L) ausgebildeten Elemente des Wellenlängenfilterarrays (5) werden in diesem Fall nahezu nicht beleuchtet.

[0039] Wird jedoch z. B. über die Steuerung (4) an das Material (3), d. h. an die Pockelszelle, eine Wechselspannung von 5000 V bei z. B. 100 Hz angelegt, so ergibt sich durch die doppelbrechenden Effekte eine nahezu homogene Beleuchtung, wodurch das Farb-LC-Display auch unter Ausnutzung der vollen Auflösung als 2D-Display genutzt werden kann. Dabei bewirken die Streuscheibenelemente (L) auf dem erfindungsgemäß veränderten Array (5) nicht nur eine diffuse Streuung der Strahlungsrichtungen des durch diese Elemente durchtretenden Lichtes, d. h. der außerordentlichen Strahlen (EO). Besagtes Licht wird gleichzeitig auch in unpolarisiertes Licht umgewandelt, wodurch das Licht für das Farb-LC-Display nutzbar wird, da ja der außerordentliche Strahl (EO) senkrecht zu den ordentlichen Strahlen (O) polarisiert ist und die Polarisationsrichtung der ordentlichen Strahlen (O), welche durch die Wellenlängenfilter R', G', B' hindurchtreten, mit der Durchlaßrichtung des beleuchtungsseitigen Polarisationsfilters des LC-Displays (8) übereinstimmt.

[0040] Allgemein sind beim Einsatz von Zerstreuungslinsen als Streuelemente (L) den Linsen in Betrachtungsrichtung noch 90°-Polarisationsdreher, bevorzugt Halbwellenplatten (z. B. für 555 nm) vorzuordnen, um für das LC-Display geeignete Polarisationsverhältnisse zu erzeugen.

[0041] Die zuschaltbare Doppelbrechung kann z. B. ebenso über den Kerr- und den Faraday-Effekt erreicht werden. Auch mechanische Spannungen können ein solches

Verhalten hervorrufen. Selbstverständlich sind auch alle Anordnungen in der Erfindung inbegriffen, die nach der beschriebenen Art und Weise Medien verwenden, welche auf noch andere Weise ein steuerbar doppelbrechendes Verhalten hervorrufen.

[0042] In einer besonderen Ausführung kann das Wellenlängenfilterarray (5) einschließlich der anstelle der opaken Flächenelemente ausgebildeten streuenden Elemente (L) als holographisches optisches Element (HOE) ausgebildet werden.

[0043] Die Erfindung kann in ihrer Ausgestaltung auch so konzipiert sein, daß die Umschaltung zwischen 2D- und 3D-Modus auf wählbaren Teilflächen einer Anordnung zur räumlichen Darstellung ermöglicht wird. Hierzu muß die Ansteuerung (4) bzw. (4') so ausgebildet werden, daß sie bestimmte Teilbereiche des Materiales (3) bzw. (3') unabhängig von anderen Teilbereichen besagter Materialien in ihrer doppelbrechenden Wirkung steuern kann. In allen Figuren sind beispielhaft immer nur wenige von vielen möglichen Strahlengängen eingezeichnet. Weiterhin ist keine der Zeichnungen maßstabsgerecht gezeichnet.

[0044] Die auftretenden Dispersionseffekte beeinträchtigen die Funktionsweise der beschriebenen Anordnung nur marginal.

[0045] Die beschriebene Erfindung kann beim Einsatz in autostereoskopischen Anordnungen vielerlei Verwendung finden, z. B. in Konstruktionsprogrammen, die wahlweise eine zwei- oder dreidimensionale Darstellung verlangen oder für die Darstellung medizinischer Sachverhalte, bei denen beispielsweise 3D-Ultraschalldaten räumlich auf ein und demselben Display dargestellt werden sollen wie z. B. Anamnesedaten o. ä. Dabei ist die Umschaltung zwischen 2D- und 3D-Modus vorteilhafterweise rein technisch, d. h. beispielsweise mit einer Softwaresteuerung, welche die Ansteuerung (4) bzw. (4') kontrolliert, möglich.

Bezugszeichenliste

- R' Farbfiler, der für den Primärfarbbereich Rot durchlässig ist
- G' Farbfiler, der für den Primärfarbbereich Grün durchlässig ist
- B' Farbfiler, der für den Primärfarbbereich Blau durchlässig ist
- R Bezeichnung für rote Subpixel bzw. -spalten
- G Bezeichnung für grüne Subpixel bzw. -spalten
- B Bezeichnung für blaue Subpixel bzw. -spalten
- L streuendes Flächenelement (z. B. Streuscheibe)
- OA Optische Achse
- O ordentlicher Strahl
- EO außerordentlicher Strahl
- 1 flächenhafte Beleuchtung
- 1' andere Form der Beleuchtung
- 2 Maske mit einer Vielzahl transparenter und opaker Flächenelemente
- 3 steuerbar doppelbrechendes Material (z. B. Pockelskristall)
- 3' steuerbar doppelbrechendes Material
- 4 Steuerung für (3)
- 4' andere Form der Steuerung, speziell für (3')
- 5 erfindungsgemäß verändertes Wellenlängenfilterarray
- 6 Spiegel
- 7 nicht-doppelbrechendes optisches Material
- 8 Farb-LC-Display
- 9 Steuerung für (8)
- d Abstand von (5) zu (8)
- z Dicke des Materiales (3)
- S opakes Flächenelement

Patentansprüche

1. Beleuchtungsanordnung für ein autostereoskopisches Display, welche wahlweise auch eine weitestgehend homogene Beleuchtungswirkung haben kann, bestehend aus mindestens einer Lichtquelle (1), einer Maske (2) mit einer Vielzahl opaker und transparenter Flächenelemente und einem Array aus Wellenlängenfiltern (5), **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - die Maske (2) eine der Struktur des Arrays von Wellenlängenfiltern (5) korrespondierende Struktur aufweist, wobei opake Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (5) auf der Maske (2) in gleicher Form und Größe ebenfalls als opake Flächenelemente und nicht-opake Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (5) auf der Maske (2) in gleicher Form und Größe als transparente Flächenelemente ausgebildet werden,
 - die opaken Elemente des Arrays aus Wellenlängenfiltern (5) als streuende Flächenelemente (L) ausgebildet werden,
 - zwischen dem Array aus Wellenlängenfiltern (5) und der Maske (2) ein steuerbar optisch doppelbrechend wirkendes Material (3) der Dicke z, welches mit einer Ansteuerung (4) versehen ist, angeordnet ist,
 - die der Maske (2) zugewandte Oberfläche des Materiales (3), auf die das von der Lichtquelle (1) herrührende Licht einfällt, schräg zur optischen Achse (OA) des Materiales (3) steht,
 - wodurch die Beleuchtungsanordnung in Anordnungen zur autostereoskopischen Darstellung ("autostereoskopische Displays") je nach eingestellter optisch doppelbrechender Wirkung des Materiales (3) vorteilhaft einen 2D- oder 3D-Beleuchtungsmodus ermöglicht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das steuerbar optisch doppelbrechend wirkende Material (3) ein doppelbrechender Kristall, z. B. Lithiumniobat, ist, der den Pockels- oder Kerr-Effekt zeigt und die Ansteuerung (4) in der Lage ist, mindestens innerhalb der Raumausdehnung besagten Kristalls ein elektrisches Feld zu erzeugen.
3. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (1) flächenhaft ausgedehnt ist oder von mehreren einzelnen Lampen, die zum Zwecke der Lichtbündelung mit gekrümmten Spiegeln ergänzt werden können, gebildet wird.
4. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das steuerbar doppelbrechend wirkende Material (3) ausgebildet wird als ein Array bestehend aus kleinen, vorzugsweise quaderförmigen, steuerbar doppelbrechend wirkenden Elementen (3') und – verglichen mit den Elementen (3') – optisch dünneren und nicht-doppelbrechenden, vorzugsweise quaderförmigen, Elementen (7), wobei die Elemente (7) vorzugsweise zwischen den streuend ausgebildeten Flächenelementen (L) des Wellenlängenfilterarrays (5) und den opaken Flächenelementen der Maske (2) angeordnet sind, während die Elemente (3') vorzugsweise zwischen den nicht-streuend ausgebildeten Flächenelementen des Wellenlängenfilterarrays (5) und den transparenten Flächenelementen der Maske (2) angeordnet sind, wobei die Elemente (3') besagte transparente Flächenelemente der Maske (2) auch ersetzen

können und die Elemente (3') von einer angepaßten Ansteuerung (4') in ihren optisch doppelbrechenden Eigenschaften gesteuert werden können.

5. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Wellenlängenfilter des Arrays (5) durch ein Druckverfahren (z. B. Siebdruck, Offset-Druck) auf das steuerbar optisch doppelbrechende Material (3) aufgebracht werden,
- die streuenden Flächenelemente (L) durch Ätzen der Oberfläche des steuerbar optisch doppelbrechenden Material (3) erzeugt werden, und
- die Maske (2) durch ein Belichtungsverfahren hergestellt wird.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß das Wellenlängenfilterarray (5) einschließlich der anstelle der opaken Flächenelemente ausgebildeten streuenden Elemente (L) als holographisches optisches Element (HOE) ausgebildet wird.

7. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke z des Materiales (3) von 0,5 bis 10 mm beträgt.

8. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung (4) bzw. (4') so ausgebildet wird, daß sie bestimmte Teilbereiche des Materiales (3) bzw. (3') unabhängig von anderen Teilbereichen besagter Materialien in ihrer doppelbrechenden Wirkung steuern kann.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

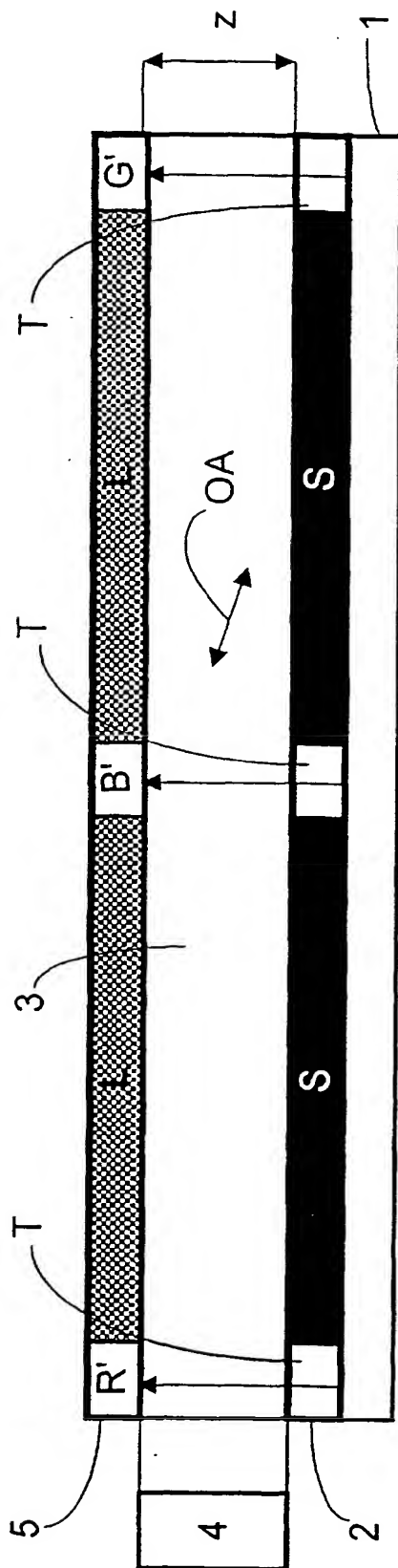


Fig. 1

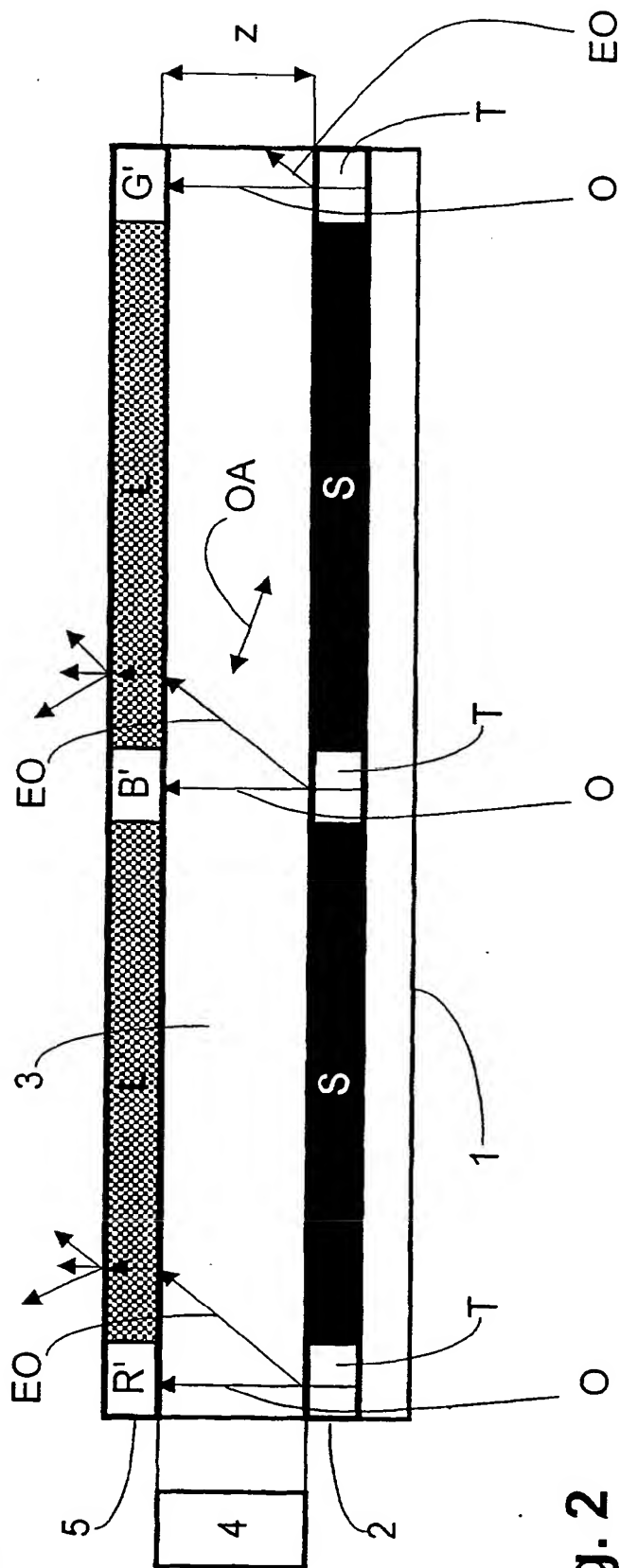


Fig. 2

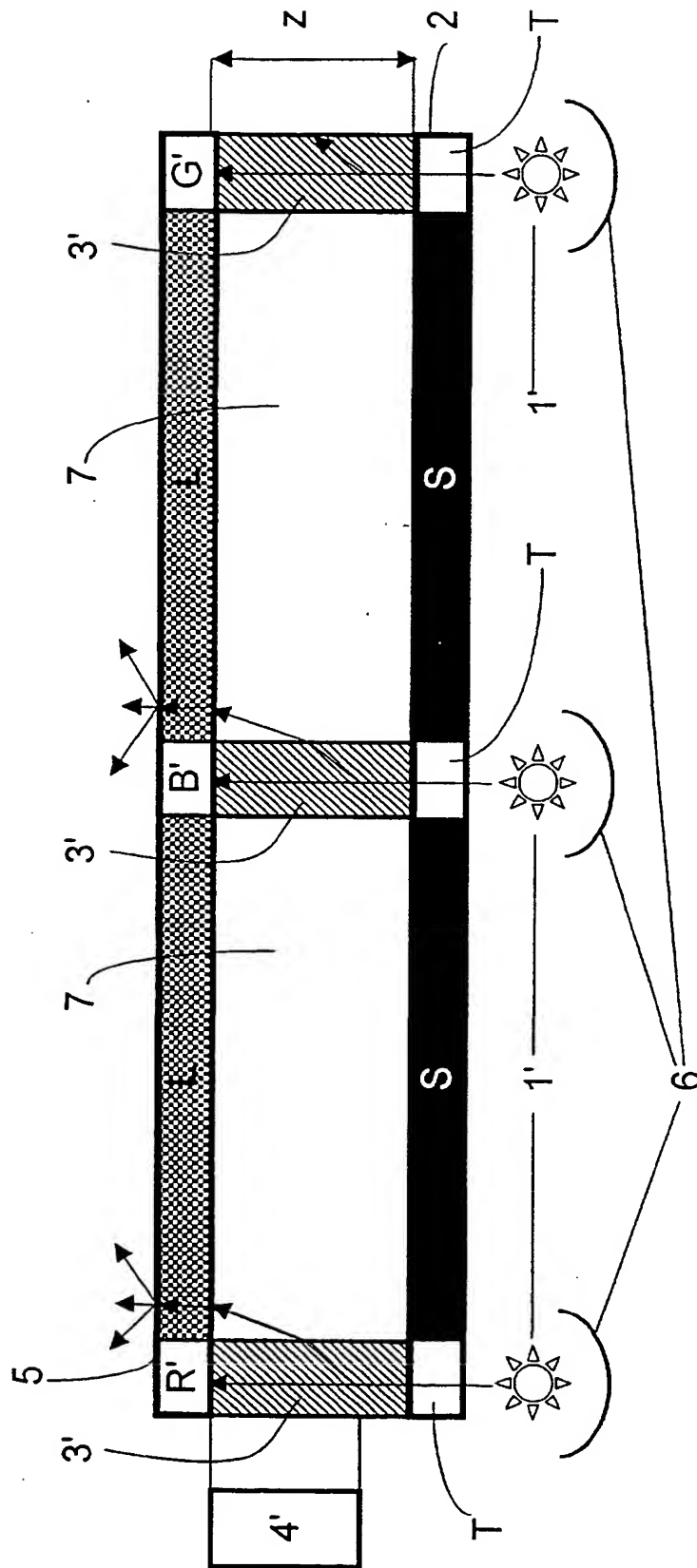


Fig. 3

[illegible]

Fig. 4

S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S
T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S
S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S
S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S
S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T
S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S
T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S
S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S	S	S	S	S	S	T	S	S

Fig. 5

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1
3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6
8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1

Fig. 6

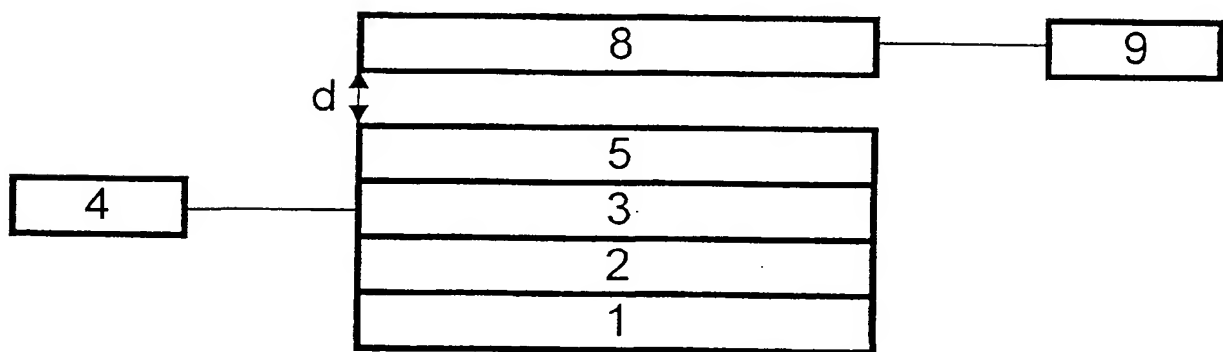


Fig. 7